

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **60191024 A**(43) Date of publication of application: **28.09.85**

(51) Int. Cl

C01G 51/00
H01F 1/10
// C01G 49/00

(21) Application number: **59046822**(22) Date of filing: **12.03.84**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(72) Inventor: **KUWAE YOSHINORI**
OBATA MINORU

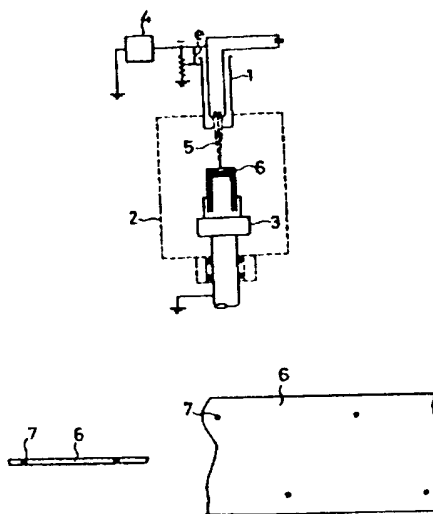
(54) MANUFACTURE OF PARTIALLY CRYSTALLIZED
AMORPHOUS MAGNETIC MATERIAL

(57) Abstract:

PURPOSE: To form the titled partially crystallized amorphous magnetic material having excellent magnetic characteristics wherein an optional site is controllably crystallized into the optional shape by irradiating a heat-energy beam to a minute part of an amorphous magnetic material to heat and crystallize the part.

CONSTITUTION: A thin band 6 of an amorphous permanent magnet which is manufactured by the revolving roll method, etc. (e.g., an amorphous thin band consisting of 31 kind among samarium, praseodymium, and neodymium and iron and cobalt) is supported by a supporting mechanism 3, and placed in a vacuum chamber 2. Then an electron beam 5 from an electron beam gun 1 (the symbol 4 is a high-voltage generator) is selectively irradiated to said thin band 6, and the irradiated part is heated and crystallized to obtain a crystal part 7. In addition, a laser beam, an X-ray, an ion beam, etc. can be utilized other than said electron beam as the heat-energy beam.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio



⑫ 公開特許公報(A)

昭60-191024

⑬ Int. Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和60年(1985)9月28日
 C 01 G 51/00 7202-4G
 H 01 F 1/10 7354-5E
 // C 01 G 49/00 7202-4G 審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 部分結晶化非晶質磁性材料の製造方法

⑯ 特 願 昭59-46822

⑰ 出 願 昭59(1984)3月12日

⑱ 発 明 者 桑 江 良 昇 川崎市幸区小向東芝町1番地 東京芝浦電気株式会社総合研究所内

⑲ 発 明 者 小 畑 稔 川崎市幸区小向東芝町1番地 東京芝浦電気株式会社総合研究所内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

部分結晶化非晶質磁性材料の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 非晶質磁性材料の少なくとも1箇所以上の微小部分に熱エネルギービームを照射して加熱し、該照射部分を結晶化させることを特徴とする部分結晶化非晶質磁性材料の製造方法。

(2) 非晶質磁性材料がサマリウム、プラセオジウム及びネオジムのうちの少なくとも1種以上の元素と鉄とコバルトから構成される非晶質永久磁石材料であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の部分結晶化非晶質磁性材料の製造方法。

(3) 熱エネルギービームが電子ビーム、レーザービーム、X線もしくはイオンビームの1つ以上であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の部分結晶化非晶質磁性材料の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は部分結晶化非晶質磁性材料の製造方法の改良に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

通常、固体物質は結晶状態にあるが、熔融状態から超急冷(冷却速度は物質の種類に依存するが、約 10^4 K/sec ~ 10^6 K/sec程度である)すれば、液体に類似した周期的な原子配列を持たない構造の固体が得られる。こうした固体は、一般に非晶質材料と呼ばれ、その種類には金属、合金、無機物質等がある。

上述した非晶質材料のうちで非晶質合金は2種以上の元素からなる合金であり、通常、遷移金属元素と半金属元素の組合せか、或いは原子半径の異なる2種以上の遷移金属元素の組合せからなる。これら非晶質合金の中で磁性を有する非晶質磁性材料においては、全体が非晶質であるものより、1箇所以上の微小部分が結晶化している方が、目的とする磁気特性が向上する

ものがあることが、最近、明らかになっている。

このようなことから、従来より例えば RE-Fe-Co (但し、RE は希土類元素を示す) の薄帯を回転ロール表面上に噴出し急冷する際、その回転ロールの速度を調整することにより保磁力が最大値を示す部分結晶化非晶質薄帯磁石を製造する方法が提案されている。具体的には、

$\text{Pr}_{0.45}(\text{Fe}_{0.8}\text{Co}_{0.2})_{0.55}$ の薄帯磁石の製造において、ロール表面速度を約 12 m/sec の時に保磁力 (H_c) の最大値、約 5.5 kOe を示す。しかしながら、かかる方法は非晶質磁性材料全体を取り扱いの対象とするため、その部分結晶化の制御が極めて困難であり、特性のばらつき等を招き、かならずしも満足した部分結晶化非晶質磁性材料を得ることができない。

〔発明の目的〕

本発明は任意の箇所が任意形状に制御性よく結晶化された部分結晶化非晶質磁性材料を簡単に製造し得る方法を提供しようとするものである。

する方法を採用し得る。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図は本実施例で用いた電子ビーム装置であり、図中の1は電子ビームガンである。このガン1の下端付近は真空チャンバ2内に挿入されている。また、前記真空チャンバ2内には被処理物を保持し、かつ移動させる支持機構3が前記ガン1の直下に位置するように配設されている。なお、図中の4は前記電子ビームガン1に高電圧を印加するための高電圧発生器である。

次に、第1図図示の電子ビーム装置を用いた部分結晶化非晶質永久磁石材料の製造を説明する。

まず、 $\text{Pr}_{0.45}(\text{Fe}_{0.8}\text{Co}_{0.2})_{0.55}$ の非晶質永久磁石薄帯を、回転ロール法(ロール表面速度 24 m/sec)で作製した。この永久磁石薄帯の磁気特性を調べたところ、保磁力は約 2.7 kOe を示した。つづいて、この非晶質永久磁石薄帯

〔発明の概要〕

本発明は超急冷法等によって作製された非晶質磁性材料の少なくとも1箇所以上の微小部分に熱エネルギービームを照射し、該照射部分を結晶化せしめることによって、既述の如く非晶質磁性材料の任意の箇所が任意の形状に制御性よく結晶化された部分結晶化非晶質磁性材料を得ることを骨子とするものである。

上記非晶質磁性材料としては、例えば非晶質永久磁石材料を用いることができる。かかる非晶質永久磁石材料としては、例えばサマリウム、プラセオジウム及びネオジムのうちの少なくとも1種以上の元素と鉄とコバルトから構成されるもの等を挙げることができる。

上記熱エネルギービームとしては、例えばレーザービーム、電子ビーム、X線、イオンビーム等を挙げることができる。かかる熱エネルギービームの非晶質磁性材料への選択的な照射にあつては、該ビームを走査しながら、順次照射する方式、或いはマスクを用いて一括して照射

6を第1図図示の装置の支持機構3に保持し、真空チャンバ2内の圧力を $10^{-4}\text{ mmHg} \sim 10^{-5}\text{ mmHg}$ にした状態で高電圧発生器4をオンし、電子ビームガン1から電子ビーム6を非晶質永久磁石薄帯6に選択的に照射することにより、第2図(a)、(b)に示す如き同薄帯6に結晶部7を形成し部分結晶化非晶質永久磁石薄帯を製造した。この時の電子ビーム照射条件は、加速電圧 150 kV 、電力 100 W 、ビーム直径 $10\text{ }\mu\text{m}$ 、照射時間 1 sec 以下、とした。また、結晶部の最近接距離はほぼ $1\text{ }\mu\text{m}$ し、結晶部の割合を約 0.008 多とした。

しかして、得られた $\text{Pr}_{0.45}(\text{Fe}_{0.8}\text{Co}_{0.2})_{0.55}$ の部分結晶化非晶質永久磁石薄帯の保磁力を調べたところ、約 5.4 kOe を示し、この永久磁石について知られている最大保磁力(約 5.5 kOe)とほぼ同等の値を有することがわかった。

なお、本発明方法により製造される部分結晶化非晶質磁性材料(部分結晶化非晶質永久磁石薄帯)は上記実施例で造られた第2図(a)、(b)図

示のものに限定されず、例えば第3図(a), (b)～第6図(a), (b)に示す構造の部分結晶化非晶質永久磁石薄膜も同様に製造できる。

〔発明の効果〕

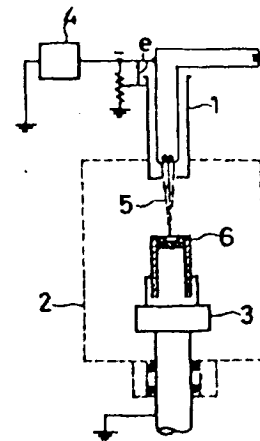
以上詳述した如く、本発明によれば非晶質磁性材料の任意の箇所が任意の形状に制御性よく結晶化された部分結晶化非晶質磁性材料を簡単に製造し得る方法を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

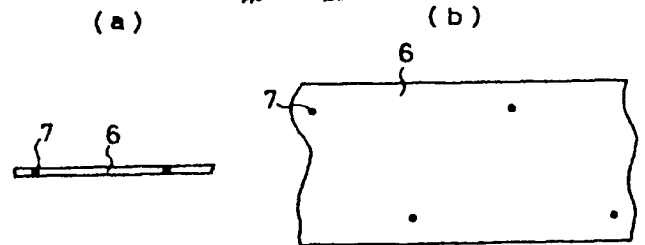
第1図は本実施例に用いられる電子ビーム装置の概略図、第2図(a)は本実施例で製造された部分結晶化非晶質永久磁石薄膜の断面図、第2図(b)は同図(a)の平面図、第3図(a), (b)～第6図(a), (b)は夫々本発明方法により製造された他の部分結晶化非晶質永久磁石薄膜を示し、第3図(a)～第6図(a)は断面図、第3図(b)～第6図(b)は平面図である。

1…電子ビームガン、2…真空チャンバ、3…支持機構、5…電子ビーム、6…非晶質永久磁石薄膜、7…結晶部。

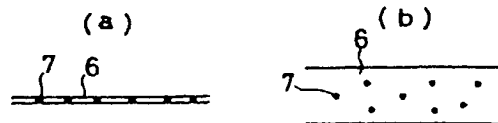
第1図



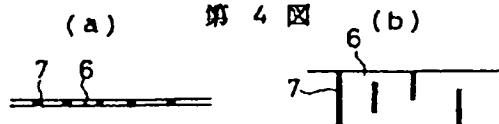
第2図



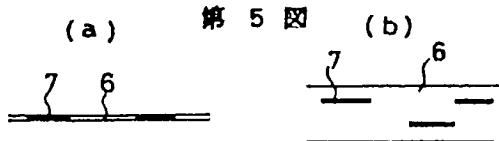
第3図



第4図



第5図



第6図

